

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80710027.6

(61) Int. Cl.³: **F 16 J 15/16**

(22) Anmeldetag: 26.11.80

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.06.82 Patentblatt 82/22

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: Firma Carl Freudenberg
Höhnerweg 2
D-6940 Weinheim/Bergstrasse(DE)

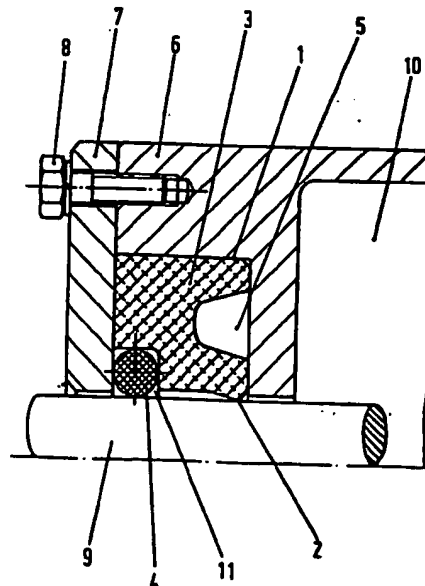
(72) Erfinder: Blesing, Dieter
Im Klingen 9
D-6149 Fürth 4(DE)

(74) Vertreter: Weissenfeld-Richters, Helga, Dr.
Höhnerweg 2
D-6940 Weinheim/Bergstrasse(DE)

(54) Stangen- oder Kolbendichtung.

Fig. 1

(57) Eine Dichtung besteht aus einem Dichtring (3) aus einem gummeelastischen Werkstoff, der mit wenigstens einer Dichtlippe (2) gleitend an dem relativ beweglichen Maschinenteil (9) mit wenigstens einer zweiten Dichtlippe (1) ruhend an dem relativ unbeweglichen Maschinenteil (6) und mit einer sich in radialer Richtung erstreckenden Begrenzungsfläche auf der von dem abgedichteten Medium abgewandten Seite an einem spaltverschließenden Backring (4) anliegt, der aus einem zähen und harten Werkstoff besteht und ein rundes Profil aufweist. Das Verhältnis aus dem Durchmesser des Profils des Backringes (4) und der radialen Breite des Dichtringes (3) auf der druckabgewandten Seite beträgt 0,2 bis 0,6, vorzugsweise 0,4.



Stangen- oder Kolbendichtung

- Die Erfindung bezieht sich auf eine Stangen- oder Kolbendichtung, bestehend aus einem Dichtring aus einem gummielastischen Werkstoff, der mit wenigstens einer ersten Dichtlippe gleitend an dem relativ beweglichen Maschinenteil anliegt, mit wenigstens einer zweiten Dichtlippe
- 5 ruhend an dem relativ unbeweglichen Maschinenteil und mit einer sich in radialer Richtung erstreckenden Begrenzungsfläche auf der von dem abgedichteten Medium abgewandten Seite an einem spaltverschließenden Backring, der aus einem zähen und harten Werkstoff besteht.
- 10 Eine Stangendichtung der vorstehend angesprochenen Art wird beispielsweise in dem SIMRIT-Katalog Nr. 410, auf Seite 33, der Firma Carl Freudenberg in 6940 Weinheim, Bundesrepublik Deutschland, beschrieben. Der Dichtring ist als Nutring ausgebildet, und sein Profil weist auf der von dem abgedichteten Medium abgewandten und der relativ beweglichen
- 15 Stange zugewandten Seite eine winkelförmige Aussparung auf, in der ein an das Profil angepaßter Backring gelagert ist. Dieser hat entsprechend ein rechteckiges bzw. ein quadratisches Profil, und er soll verhindern, daß bei einer axialen Bewegung der Dichtung Teile des elastisch nach-

giebigen Nuttringes in den abgedichteten Spalt ausgetrieben und dabei zerstört werden. Der Backring muß dementsprechend unmittelbar auf der Oberfläche der abgedichteten Stange aufliegen. Zur Erzielung der diesbezüglich benötigten Präzision ist bei großen Durchmessern eine Herstellung
5 durch Herausschneiden aus einem vollen Körper üblich. Diese Herstellungsmethode ist aufwendig und teuer.

Der Backring ist an der abgedichteten Stange scharfkantig gegenüber dem Nutring begrenzt, und er wird unter Betriebsbedingungen durch das abgedichtete Medium in radialer Richtung nach innen gegen die Oberfläche der
10 abgedichteten Stange gepreßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu überwinden und eine Dichtung für einen Kolben oder eine Stange zu entwickeln, die
15 bei Verwendung üblicher Dichtungswerkstoffe das Auftreten einer Spaltextrusion bis zu einem Betriebsdruck von wenigstens 500 bar sicher verhindert, vorzugsweise bis zu einem Betriebsdruck von mehr als 1000 bar.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Mitteln gelöst, wie in der
20 Anspruchsfassung gekennzeichnet.

Die durch die Erfindung erzielten Vorteile bestehen neben einer Vereinfachung der Herstellbarkeit der Dichtung in einem wesentlich verbesserten Betriebsverhalten. Es können Betriebsdrücke von mehr als 1000 bar abgedichtet werden, ohne daß Spaltextrusionen zu befürchten sind. Die Stangen- oder Kolbendichtung hat eine wesentlich vergrößerte Gebrauchsdauer.
25 Die Beweglichkeit der relativ beweglichen Stange bzw. des Kolbens bleibt unverändert über die gesamte Gebrauchsdauer der Dichtung erhalten.

30 Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Anlage beigefügten Zeich-

nung beispielhaft erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine einseitig wirksame Stangendichtung.

- 5 Figur 2 zwei einseitig wirksame Kolbendichtungen, die auf einem Kolben in einer spiegelbildlichen Anordnung zu einer Einheit zusammengefaßt sind.

Figur 3 eine Kolbendichtung in uneingebautem Zustand.

10

Sämtliche dargestellten Teile sind rotationssymmetrisch ausgebildet. Die Figuren geben diese in halbgeschnittener Darstellung wieder.

- Die Stangendichtung gemäß Figur 1 ist in eine ringförmige Aussparung 5
15 eines Zylinders 6 eingesetzt, und wird in dieser durch die beidseitig angeordneten Stirnwände an einer axialen Verschiebung gehindert. Die den Zylinder nach außen abschließende Stirnwand wird durch einen Deckel 7 gebildet, der durch gleichmäßig auf dem Umfang verteilte Schrauben 8 mit dem Zylinder verbunden ist. Der axiale Abstand zwischen den Stirn-
20 wänden ist geringfügig größer als die axiale Länge des Dichtringes 3. Der Druck des abgedichteten Mediums wird deshalb unmittelbar auf diesen übertragen und bewirkt eine Anpressung der statisch wirkenden Dichtlippe 1 gegen den Innumfang der Aussparung und eine Anpressung der dynamisch wirkenden Dichtlippe 2 gegen die Oberfläche der abgedichteten
25 Stange 9.

- Der Dichtring 3 weist auf der druckabgewandten Seite eine in Richtung der Stange geöffnete Aussparung mit einem winkelförmigen Profil auf. Die beiden Begrenzungsflächen der Aussparung umgeben die abgedichtete
30 Stange 9 als radial und als axial verlaufende Flächen. Sie gehen durch eine Ausrundung ineinander über, deren Radius maximal dem halben Durchmesser des in der Aussparung gelagerten Backringes 4 entsprechen darf.

Der Backring hat in jedem Falle ein kreisförmig begrenztes Profil, und seine Oberfläche springt radial innerhalb der sich vor Druckbeaufschlagung ergebenden Berührungslinie mit dem Dichtung in Richtung der druckabgewandten Seite zurück. Zwischen dem Dichtring, dem Backring und der

5 Stange bildet sich dadurch ein Freiraum 11, in den deformierende Bestandteile des Dichtringes 3 bei höheren Druckbelastungen elastisch ausweichen können. Ein Verklemmen derartiger Bestandteile zwischen dem Backring und der abgedichteten Stange 9 und die daraus resultierenden Zerstörungen sind nicht mehr zu befürchten.

10

Es ist von wesentlicher Bedeutung, daß das Profil des Backringes kreisförmig ist, und daß das Profil unter Betriebsbedingungen keinerlei Veränderungen erfährt. Die für seine Herstellung in Frage kommenden Werkstoffe müssen sich deshalb durch eine gewisse Mindestdeformationsfestig-

15 keit auszeichnen, wobei es von besonderem Vorteil ist, wenn der Reibungskoeffizient gegenüber der abgedichteten Stange 9 niedrige Werte annimmt. Von den thermoplastischen Werkstoffen sind gut geeignet gefülltes Polytetrafluoräthylen, Polyoxymethylen, Polyamid, Polyäthylen, Polypropylen und Polyphenylenoxid.

20 Es können auch duroplastische Werkstoffe verwendet werden, wobei eine größere Temperaturbeständigkeit und eine bessere Deformationsbeständigkeit erhalten wird. Gut geeignet sind aus dieser Werkstoffgruppe Phenolharze, Melaminharze, ungesättigte Polyesterharze und Siliconharze. Eine noch größere Temperatur- und Deformationsbeständigkeit weisen metallische

25 Werkstoffe auf, wobei wegen des erwünschten niedrigen Reibungskoeffizienten gegenüber Stahl Kupfermessing und Bronzen bevorzugt werden.

Der Backring kann in einem üblichen, zweiteiligen Spritzgießwerkzeug hergestellt werden, wobei es jedoch Schwierigkeiten bereiten kann, das er-

30 forderliche, absolut runde Profil praktisch zu realisieren. Für seine Herstellung wird erfindungsgemäß demgegenüber ein Strangpress- oder ein Extrusionsverfahren bevorzugt, bei dem der verwendete Werkstoff durch eine einfach herzustellende, kreisförmige Düse zu einem Stab ausgepreßt

- und anschließend zu einem Ring der gewünschten Größe umgeformt wird. Um auch nach bereits eingetretenem Verschleiß eine gleichbleibende Anpressung unter Betriebsbedingungen gegen die abgedichtete Stange zu gewährleisten ist es vorteilhaft, die Enden des Ringes nicht unter-
- 5 einander zu verbinden, sondern ihnen in Umfangsrichtung einen Abstand voneinander zu geben. Die beidseitigen Stirnflächen verlaufen parallel zueinander. Sie können sich parallel zur Achse der abgedichteten Stange erstrecken, jedoch auch unter einem Winkel zu dieser.
- 10 Der Dichtring kann aus den üblichen gummielastischen Werkstoffen mit einer Shore-Härte A von 80 bis 94 bestehen. Die Auswahl ergibt sich im einzelnen aus den gestellten technischen Anforderungen, insbesondere aus der Temperaturbelastung, der Druckbelastung und der vorgesehenen Lebens-
- 15 erwartung. Gut geeignet sind Kautschuke auf Basis von Acrylnitrilbutadien, Fluor, Äthylenpropylenpolymer, Styrolbutadien, Acrylat und Chlorbutadien. Wegen ihrer guten Abriebbeständigkeit werden häufig Werkstoffe auf Basis elastomerer Polyurethane eingesetzt.

- Figur 2 zeigt eine Anwendung der erfindungsgemäßen Dichtung in bezug auf
- 20 die Abdichtung eines doppelseitig wirksamen Kolbens 12 gegenüber einem Zylinder 15. Der Kolben ist unverrückbar mit einer Kolbenstange 14 verbunden, und er enthält zwischen drei in einem axialen Abstand voneinander angeordneten Stirnplatten 13 ringförmig umlaufende Aussparungen. In den Aussparungen sind in spiegelbildlicher Anordnung zwei Dichtringe
- 25 3 gelagert, deren dynamisch wirkende Dichtlippen 2 an der Zylinderwand anliegen, und deren statisch wirkende Dichtlippen 1 auf dem Außenumfang des Kolbens aufliegen. Der Abstand zwischen den Stirnwänden ist auch in diesem Falle geringfügig größer als die axiale Länge des Dichtringes 3. Auf der druckabgewandten Seite weisen die Dichtringe jeweils eine um-
- 30 laufende Aussparung mit einem winkelförmigen Profil auf, in der jeweils ein Backring 4 mit einem kreisförmigen Profil gelagert ist. Die die Aussparung in axialer und in radialer Richtung begrenzenden Flächen liegen tangential auf dem Außenumfang des Backringes auf. Der jeweils in dem

Innenraum zwischen den Dichtlippen wirksame Druck des abgedichteten Mediums bewirkt eine Erhöhung der Anpreßkraft des Backringes gegenüber der Zylinderwand. Deformationen des Dichtringes 3 werden in dem Freiraum 15 unschädlich aufgefangen, d.h. unter Vermeidung einer Spaltextrusion. Bei einer Ausführung, bei der der Durchmesser des Backringes 40 % von der Breite des Dichtringes 3 überdeckt werden daneben wesentliche Teile der Deformation vom Freiraum 15 und damit von dem Spalt abgelenkt. Es wird angenommen, daß das ausgezeichnete Betriebsverhalten auch hierauf zurückzuführen sein kann.

10

In Figur 3 ist ein doppelseitig wirksamer Dichtring zur Verwendung auf einem Kolben in einem Hydraulikzylinder wiedergegeben. Dieser weist auf der Innenseite zur statischen Abdichtung gegenüber dem Kolben eine einzige Dichtlippe 1 auf, auf der Außenseite für jede Beaufschlagungsrichtung eine selbstständige, dynamisch wirkende Dichtlippe 2.

15

Der Dichtring weist auf beiden Stirnseiten eine umlaufende Aussparung mit einem winkelförmigen Profil auf, wobei die beiden die Aussparung bildenden Flächen parallel und senkrecht zur Achse des abgedichteten Zylinders angeordnet sind. Die beiden Flächen gehen mit einer Rundung ineinander über.

20

In der Aussparung ist jeweils ein Backring 4 angeordnet, dessen Durchmesser 50 % von der sich in radialer Richtung erstreckenden Stirnfläche überdeckt. Der Dichtring besteht aus einem elastomeren Werkstoff, und er kann infolgedessen durch sogenannte Einschnappmontage in einer ungeteilten Nut eines Kolbens verankert werden. Die Backringe sind durch eine axiale Auftrennung in Umfangsrichtung dehnbar und auch sie können infolgedessen durch Einschnappmontage in die Aussparungen des bereits montierten Dichtringes eingesetzt werden.

25

30

Die in der Zeichnung wiedergegebenen Figuren 1 bis 3 beziehen sich auf Stangen- oder Kolbendichtungen, bei denen der Backring eine sich parallel oder schräg zur Achse der Stange oder des Kolbens erstreckende Auftrennung aufweist. Die die Auftrennung begrenzenden Stirnflächen ver-
5 laufen parallel zueinander, und sie weisen im eingebauten Zustand einen gegenseitigen Abstand auf. Der Durchmesser paßt sich dadurch federelastisch den im Einzelfalle vorliegenden besonderen Gegebenheiten an.

Der Backring ist in einer umlaufenden Aussparung des Dichtringes ge-
10 lagert, die in Richtung der druckabgewandten Seite und des relativ bewegten Maschinenteiles geöffnet ist. Die die Aussparung in radialer und in axialer Richtung begrenzenden Flächen liegen mit einer von dem Druck des abgedichteten Mediums abhängigen Kraft auf dem Backring auf, wodurch dieser an das relativ bewegte Maschinenteil angepreßt wird.
15 Unvermeidbar auftretender Verschleiß wird dadurch selbsttätig ausgeglichen.

Es ist selbstverständlich auch möglich, gegebenenfalls einen Backring ohne eine derartige Auftrennung zu verwenden, und diesen gegebenenfalls
20 in einer entsprechenden Aussparung des relativ unbeweglichen Maschinenteiles zu lagern. Durch eine solche Ausführung lassen sich noch größere Drücke von beispielsweise mehr als 1100 bar abdichten. Die praktische Herstellung erfordert aber allergrößte Präzision, und ein selbsttätiger Ausgleich verschleißbedingter, maßlicher Änderungen findet nicht statt.
25 Die praktische Anwendung einer solchen Ausführung dürfte dadurch dem besonderen Einzelfalle vorbehalten bleiben.

Patentansprüche

1. Stangen- oder Kolbendichtung, bestehend aus einem Dichtring aus einem gummielastischen Werkstoff, der mit wenigstens einer Dichtlippe gleitend an dem relativ beweglichen Maschinenteil anliegt, mit wenigstens einer zweiten Dichtlippe ruhend an dem relativ unbeweglichen Maschinenteil und mit einer sich in radialer Richtung erstreckenden Begrenzungsfläche auf der von dem abgedichteten Medium abgewandten Seite an einem spaltverschließenden Backring, der aus einem zähen und harten Werkstoff besteht, dadurch gekennzeichnet, daß der Backring (4) ein rundes Profil aufweist, daß der zwischen dem Backring und dem relativ unbeweglichen Maschinenteil verbleibende Teil des Profils des Dichtringes (3) an einer sich in radialer Richtung erstreckenden Fläche des relativ unbeweglichen Maschinenteiles anliegt, und daß das Verhältnis aus dem Durchmesser des Profils des Backringes und der radialen Breite des Dichtringes (3) auf der druckabgewandten Seite 0,2 bis 0,6 beträgt, vorzugsweise 0,4.
2. Stangen- oder Kolbendichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtring einen umlaufenden Vorsprung aufweist, der mit einer sich in axialer Richtung erstreckenden Fläche auf der von dem relativ bewegten Maschinenteil abgewandten Seite des Backringes aufliegt.
3. Stangen- oder Kolbendichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Backring eine sich parallel oder schräg zur Achse der Stange oder des Kolbens erstreckende Auftrennung aufweist, daß die sich im Bereich der Auftrennung gegenüberliegenden Flächen parallel verlaufen und im eingebauten Zustand einen Abstand haben.
4. Stangen- oder Kolbendichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Backring durch Anwendung eines Strangpress- oder Extrusionsverfahrens hergestellt ist.

0052689

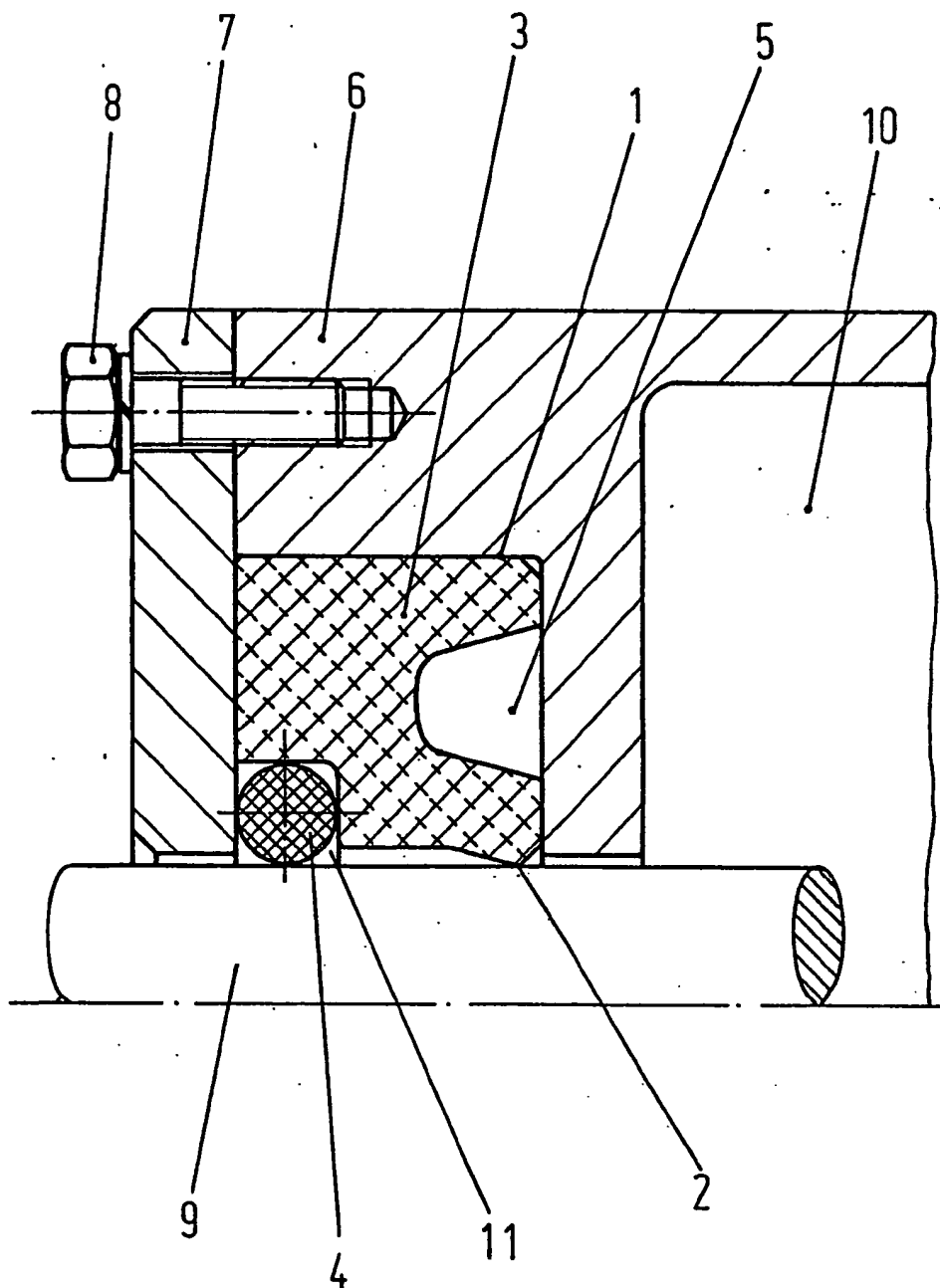
- 9 -

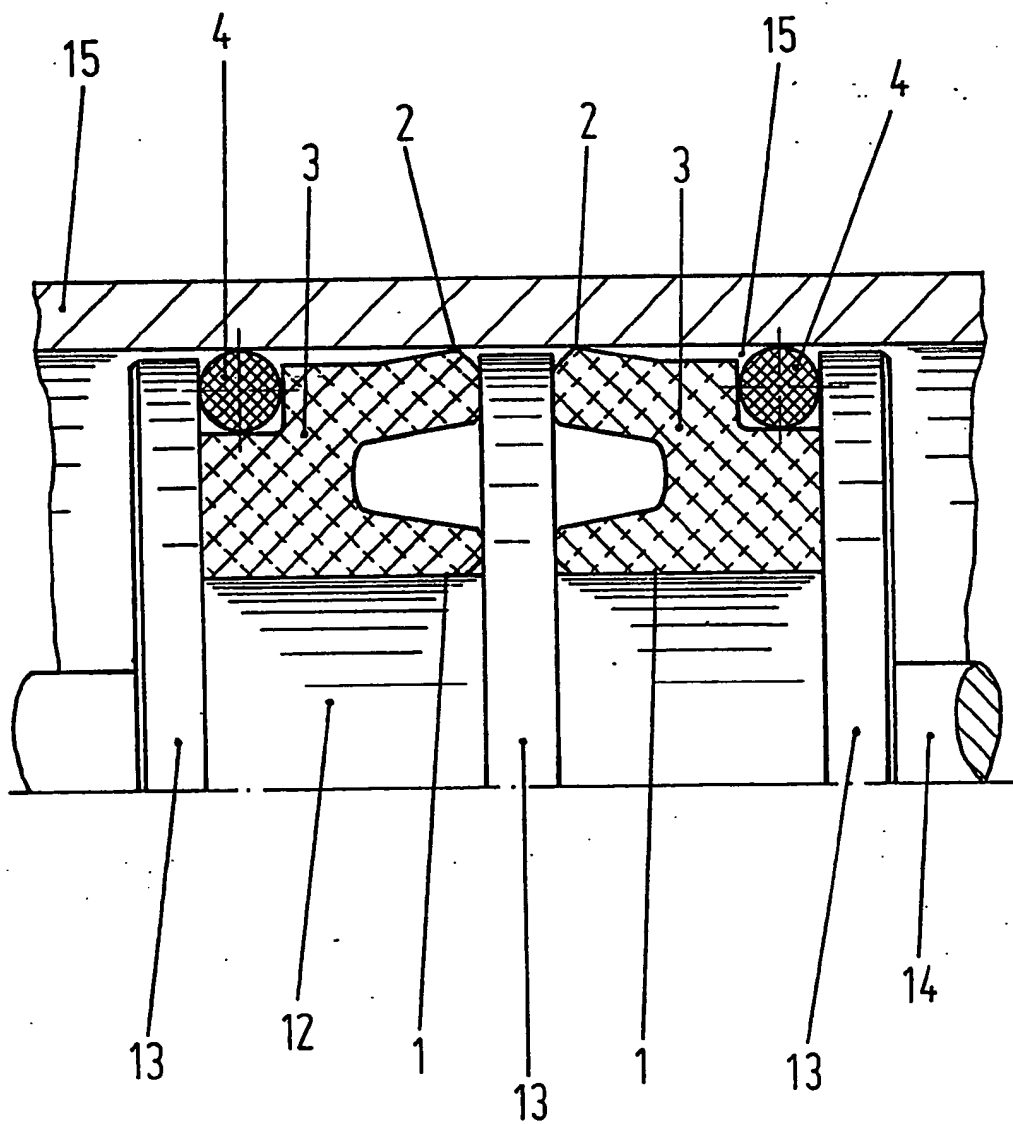
5. Stangen- oder Kolbendichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Backring bei einem Dichtring mit doppelseitiger Wirksamkeit auf beiden Seiten vorgesehen ist.

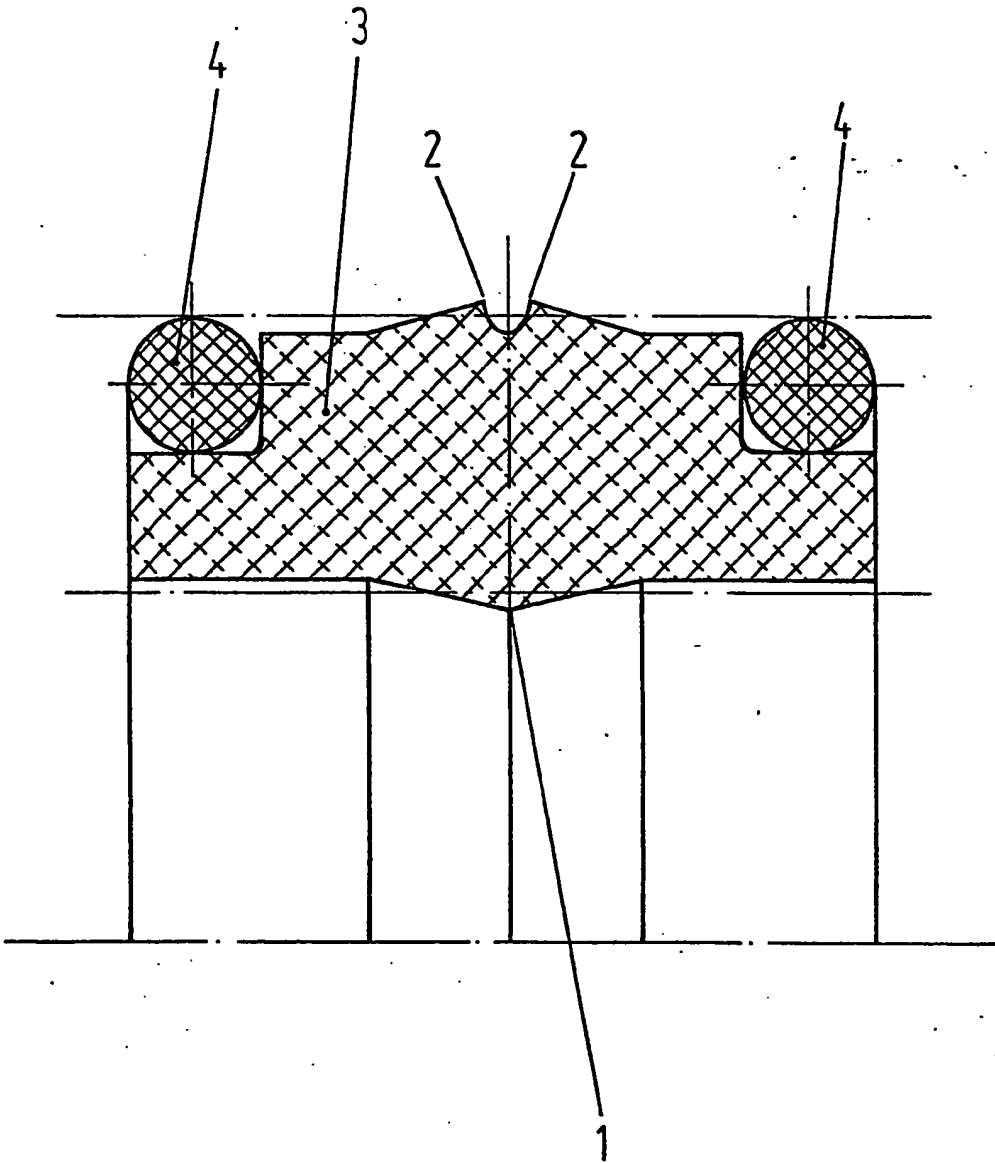
0052689

- 1/3

Fig. 1









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0052689

Nummer der Anmeldung

EP 80 71 0027.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - B - F 4784 XII/47f (F. FAUDI) 18. Oktober 1951 * Seite 1, Zeile 32 bis Seite 2, Zeile 3; Fig. 1 bis 3 *	1,3	F 16 J 15/16
	DE - U - 1 918 508 (BWG BERGWERK- UND WALZWERK-MASCHINENBAU) * Ansprüche 1, 2; Fig. 1 *	1,2	
	DE - U - 1 985 464 (E. HERION) * Ansprüche 1 bis 3; Fig. 1 bis 4 *	1,3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
	FR - A - 1 372 287 (GOETZWERKE F. GOETZE AG) * Seite 2, Zeilen 31 bis 56; Fig. 1, 2 *	1-3	F 16 J 9/00 F 16 J 15/00
A	GB - A - 923 013 (DOWTY SEALS LTD.) * Fig. 1, 2 *		
A	GB - A - 929 528 (RHEINSTAHL WANHEIM GMBH) * Fig. 1 bis 4 *		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
A	US - A - 3 131 611 (R.A. McLAUGHLIN) * Fig. 2 bis 6 *		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument A: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
A	US - A - 3 455 564 (R.L. DEGA) * Fig. 1, 3, Position 54		
X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	25-06-1981	MASSALSKI	

0052689



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 80 71 0027.6

- Seite 2 -

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A,D	C. FREUDENBERG "SIMRIT-Katalog Nr. 410" April 1973, Weinheim "Dichtelemente, Formteile" Seite 32 -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)